

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09063190
PUBLICATION DATE : 07-03-97

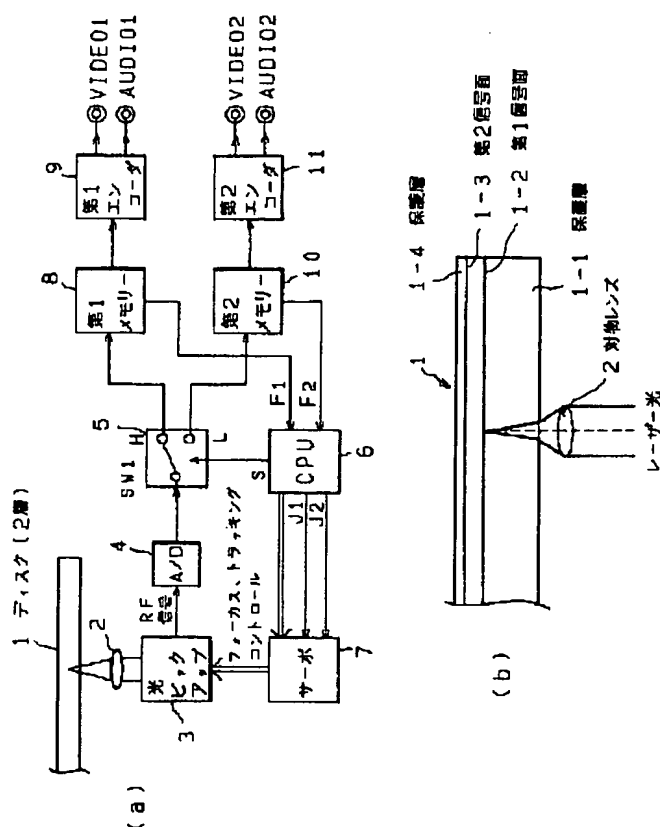
APPLICATION DATE : 18-08-95
APPLICATION NUMBER : 07232063

APPLICANT : SONY CORP;

INVENTOR : NISHIKATA MASANOBU;

INT.CL. : G11B 20/10 G11B 7/00

TITLE : RECORDING/REPRODUCING
METHOD AND DEVICE FOR MULTI
LAYER DISK



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and a device which enable a multi layer disk to be subjected to simultaneous recording/reproduction.

SOLUTION: Signals read from a first signal surface of a multi layer disk 1 by an optical pickup 3 are written into a first memory 8. When the amount of stored data in the memory 8 filled to capacity, the CPU 6 switched a selection switch 5 to the L side by a signal F1. At the same time, the CPU 6 instructs the pickup 3 to make focus jump to a second signal surface and the signal read by the pickup 3 is written into a second memory 10. When the amount of data stored in the second memory 10 is full up, the read data is written into the first memory 8 as in the initial condition. Since decoders 9, 11 read signals over the entire period from the first memory 8 and the second memory 10 to be decoded, data is simultaneously reproduced from plural layers of the disk 1.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-63190

(43) 公開日 平成9年(1997)3月7日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 20/10		7736-5D	G 1 1 B 20/10	A
7/00		9464-5D	7/00	R

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願平7-232063

(22) 出願日 平成7年(1995)8月18日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 西片 正信

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

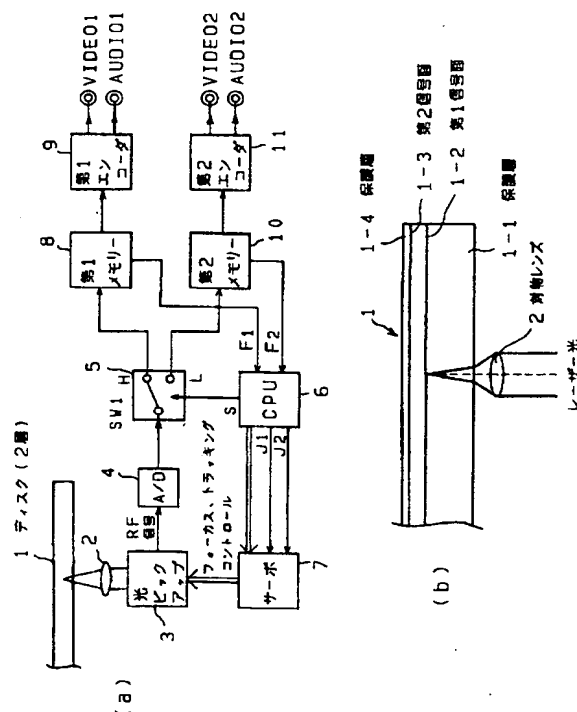
(74) 代理人 弁理士 脇 篤夫 (外1名)

(54) 【発明の名称】 多層ディスク記録/再生方法および装置

(57) 【要約】

【課題】多層ディスクに対して同時に記録/再生できるようにする。

【解決手段】光ピックアップ3が多層ディスク1の第1信号面から読み出した信号を第1メモリー8に書き込み、第1メモリー8のデータ蓄積量がフルとなった時に、信号F1によりCPU6が選択スイッチ5をL側に切り換える。同時に、CPU6のフォーカスジャンプ指令により光ピックアップ3は第2信号面にフォーカスジャンプする。そして、光ピックアップ3により読み出された信号は第2メモリー10に書き込まれる。第2メモリー10の蓄積データ量がフルになると、最初の状態に戻り第1のメモリー8に読み出しデータが書き込まれる。第1のメモリー8と第2のメモリー10からは全期間に渡りデコーダ9、11が信号を読み出して、デコードすることにより、同時にディスク1の複数層から再生することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 2層以上の信号面を有する多層ディスクから複数層の信号を同時に再生する場合に、前記複数層の各層から読み出された信号を蓄積する複数のメモリを備え、該複数のメモリのそれぞれに時分割的に順次前記各層から読み出された信号が、そのメモリの蓄積データ量がフルとなるまで蓄積され、フルとなった時に次の層から読み出された信号の次のメモリへの蓄積が開始され、最終の層から読み出された信号を蓄積する最終のメモリのデータ蓄積量がフルとなった時に、最初の層から読み出された信号の最初のメモリへの蓄積が再び開始されるように、前記複数のメモリに前記複数層の各層から読み出された信号を蓄積する処理が循環して行われると共に、前記複数のメモリから全期間に渡り信号が読み出されて、同時に再生されることを特徴とする多層ディスク再生方法。

【請求項2】 2層以上の信号面を有する多層ディスクに複数層の信号を同時に記録する場合に、前記複数層の各層へ記録する信号を蓄積する複数のメモリを備え、該複数のメモリからそれぞれ時分割的に順次前記各層へ記録する信号が読み出され、そのメモリの蓄積データ量が空となった時に、次の層へ記録する信号を次のメモリから読み出す処理が開始され、最終の層へ記録する信号を蓄積している最終のメモリから信号が読み出されて、そのデータ蓄積量が空となった時に、最初の層へ記録する信号が最初のメモリから読み出される処理が再び開始されるように、前記複数のメモリから前記複数層の各層へ記録される信号を読み出す処理が循環して行われると共に、前記複数のメモリに全期間に渡りエンコード信号が書き込まれて、同時に記録されることを特徴とする多層ディスク記録方法。

【請求項3】 2層以上の信号面を有する多層ディスクに複数層の信号を同時に記録再生する場合に、前記複数層の所定の各層から読み出された信号を蓄積する第1のメモリと、前記複数層の所定の各層へ記録する信号を蓄積する第2のメモリを備え、該第1のメモリは1つ以上のメモリ領域を有し、それぞれのメモリ領域に時分割的に順次前記各層から読み出された信号が、そのメモリ領域の蓄積データ量がフルとなるまで蓄積され、フルとなった時に次の層から読み出された信号の次のメモリ領域への蓄積が開始され、最終の層から読み出された信号を蓄積する最終のメモリ領域のデータ蓄積量がフルとなった時に、前記1つ以上のメモリ領域を有する第2のメモリのそれぞれのメモリ領域から時分割的に順次前記各層へ記録する信号が読み出され、そのメモリ領域の蓄積データ量が空となった時に、次の層へ記録する信号を次のメモリ領域から読み出す処理が開始され、最終の層へ記録する信号を蓄積している

最終のメモリ領域から信号が読み出されて、そのデータ蓄積量が空となった時に、最初の層から読み出された信号の前記第1のメモリの最初のメモリ領域への蓄積が再び開始されるように、前記第1のメモリに前記複数層の1つ以上の層から読み出された信号を蓄積する処理、および前記第2のメモリから前記複数層の1つ以上の層へ記録される信号を読み出す処理が循環して行われ、前記第1のメモリから全期間に渡り信号が読み出されて再生され、前記第2のメモリに全期間に渡りエンコード信号が書き込まれて、同時に記録再生されることを特徴とする多層ディスク記録再生方法。

【請求項4】 2層以上の信号面を有する多層ディスクと、該多層ディスクのいずれかの層から信号を読み出すピックアップと、該ピックアップで読み出された各層の信号がそれぞれ蓄積される複数のメモリと、該複数のそれぞれのメモリから読み出された信号をそれぞれ再生する複数のデコーダと、前記ピックアップの読み出し制御と前記複数のメモリの書き込み／読み出し制御を行うコントローラとを備え、該コントローラは、前記複数層の各層から前記ピックアップにより読み出された信号を、前記複数のメモリのそれぞれに時分割的に順次書き込み、そのメモリの蓄積データ量がフルとなった時に、次の層から読み出された信号の次のメモリへの蓄積が開始され、最終の層から読み出された信号を蓄積する最終のメモリのデータ蓄積量がフルとなった時に、最初の層から読み出された信号の最初のメモリへの書き込みが再び開始されるように、前記複数のメモリに前記複数層の各層から読み出された信号を書き込む処理が循環して行われるよう制御し、さらに、前記コントローラは、前記複数のメモリから全期間に渡り信号が読み出されるよう制御して、該読み出された信号が前記複数のデコーダにより同時に再生されるよう制御することを特徴とする多層ディスク再生装置。

【請求項5】 2層以上の信号面を有する多層ディスクと、該多層ディスクのいずれかの層へ信号を記録するピックアップと、該ピックアップで各層に記録される信号が格納されている複数のメモリと、該複数のメモリに格納される信号をそれぞれエンコードする複数のエンコーダと、前記ピックアップの記録制御と前記複数のメモリの書き込み／読み出し制御を行うコントローラとを備え、該コントローラは、前記複数のメモリからそれぞれ時分割的に順次前記各層へ記録する信号を読み出し、そのメモリの蓄積データ量が空となった時に、次の層へ記録する信号を次のメモリから読み出す処理を開始し、最終の

層へ記録する信号を格納している最終のメモリから信号が読み出されて、そのデータ蓄積量が空となった時に、最初の層へ記録する信号が最初のメモリから読み出される処理が再び開始されるように、前記複数のメモリから前記複数層の各層へ記録される信号を読み出す処理が循環するよう制御し、

さらに、前記コントローラは、前記複数のメモリに全期間に渡り、前記複数のエンコードよりのエンコード信号が書き込まれて、同時に記録されるよう制御することを特徴とする多層ディスク記録装置。

【請求項6】 2層以上の信号面を有する多層ディスクと、

該多層ディスクのいずれかの層から信号を再生すると共に、該多層ディスクのいずれかの層に信号を記録するピックアップと、

該ピックアップで再生される信号が書き込まれる1つ以上のメモリ領域を有する第1のメモリと、該ピックアップで記録される信号が格納されている1つ以上のメモリ領域を有する第2のメモリと、

該第1のメモリから読み出された信号を再生するデコーダと、該第2のメモリに格納される信号をエンコードするエンコーダと、

前記ピックアップの記録再生制御と前記第1のメモリおよび第2のメモリの書き込み／読み出し制御を行うコントローラとを備え、

該コントローラは、前記第1のメモリのそれぞれのメモリ領域に、時分割的に順次前記各層から読み出された信号を、そのメモリ領域の蓄積データ量がフルとなるまで書き込み、フルとなった時に次の層から読み出された信号の次のメモリ領域への書き込みを開始し、最終の層から読み出された信号を書き込む最終のメモリ領域のデータ蓄積量がフルとなった時に、前記第2のメモリのそれぞれのメモリ領域から時分割的に順次前記各層へ記録する信号が読み出され、そのメモリ領域の蓄積データ量が空となった時に、次の層へ記録する信号が次のメモリ領域から読み出される処理が開始され、最終の層へ記録する信号を蓄積している最終のメモリ領域から信号が読み出されて、そのデータ蓄積量が空となった時に、最初の層から読み出された信号の前記第1のメモリの最初のメモリ領域への蓄積が再び開始されるように、前記第1のメモリに前記複数層の1つ以上の層から読み出された信号を蓄積する処理、および前記第2のメモリから前記複数層の1つ以上の層へ記録される信号を読み出す処理が循環するよう制御し、

さらに、前記コントローラは、前記第1のメモリから全期間に渡り信号を読み出して、前記デコーダにより再生し、前記第2のメモリに全期間に渡り、前記エンコーダよりのエンコード信号を書き込んで、同時に記録再生されるよう制御することを特徴とする多層ディスク記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、2層以上の信号面を有する多層ディスクの複数の信号面から、同時に記録／再生する多層ディスク記録／再生方法および装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、2層以上の信号面を有する多層ディスクが知られており、このような多層ディスクのプレーヤにおいては、いずれかの信号面から信号を読み出して再生するようにしていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の多層ディスクのプレーヤでは多層ディスクの複数の信号面から同時に信号を再生することができなかった。また、多層ディスクの複数の信号面に同時に記録可能な記録装置は知られていなかった。そこで、本発明は、多層ディスクの複数の信号面から同時に再生することのできる多層ディスク再生方法および装置を提供することを目的としている。また、本発明は、多層ディスクの複数の信号面に同時に記録することのできる多層ディスク記録方法および装置を提供することを目的としている。さらに、本発明は、多層ディスクの複数の信号面に対して同時に記録再生することのできる多層ディスク記録再生方法および装置を提供することを目的としている。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の多層ディスク再生方法は、2層以上の信号面を有する多層ディスクから複数層の信号を同時に再生する場合に、前記複数層の各層から読み出された信号を蓄積する複数のメモリを備え、該複数のメモリのそれぞれに時分割的に順次前記各層から読み出された信号が、そのメモリの蓄積データ量がフルとなるまで蓄積され、フルとなった時に次の層から読み出された信号の次のメモリへの蓄積が開始され、最終の層から読み出された信号を蓄積する最終のメモリのデータ蓄積量がフルとなった時に、最初の層から読み出された信号の最初のメモリへの蓄積が再び開始されるように、前記複数のメモリに前記複数層の各層から読み出された信号を蓄積する処理が循環して行われると共に、前記複数のメモリから全期間に渡り信号が読み出されて、同時に再生されるようにしたものである。

【0005】また、本発明の多層ディスク再生装置は、2層以上の信号面を有する多層ディスクと、該多層ディスクのいずれかの層から信号を読み出すピックアップと、該ピックアップで読み出された各層の信号がそれぞれ蓄積される複数のメモリと、該複数のそれぞれのメモリから読み出された信号をそれぞれ再生する複数のデコーダと、前記ピックアップの読み出し制御と前記複数のメモリの書き込み／読み出し制御を行うコントローラと

を備え、該コントローラは、前記複数層の各層から前記ピックアップにより読み出された信号を、前記複数のメモリのそれぞれに時分割的に順次書き込み、そのメモリの蓄積データ量がフルとなった時に、次の層から読み出された信号の次のメモリへの蓄積が開始され、最終の層から読み出された信号を蓄積する最終のメモリのデータ蓄積量がフルとなった時に、最初の層から読み出された信号の最初のメモリへの書き込みが再び開始されるように、前記複数のメモリに前記複数層の各層から読み出された信号を書き込む処理が循環して行われるよう制御し、さらに、前記コントローラは、前記複数のメモリから全期間に渡り信号が読み出されるよう制御して、該読み出された信号が前記複数のデコーダにより同時に再生されるようにしたものである。

【0006】上記目的を達成する本発明の多層ディスク記録方法は、2層以上の信号面を有する多層ディスクに複数層の信号を同時に記録する場合に、前記複数層の各層へ記録する信号を蓄積する複数のメモリを備え、該複数のメモリからそれぞれ時分割的に順次前記各層へ記録する信号が読み出され、そのメモリの蓄積データ量が空となった時に、次の層へ記録する信号を次のメモリから読み出す処理が開始され、最終の層へ記録する信号を蓄積している最終のメモリから信号が読み出されて、そのデータ蓄積量が空となった時に、最初の層へ記録する信号が最初のメモリから読み出される処理が再び開始されるように、前記複数のメモリから前記複数層の各層へ記録される信号を読み出す処理が循環して行われると共に、前記複数のメモリに全期間に渡りエンコード信号が書き込まれて、同時に記録されるようにしたものである。

【0007】また、本発明の多層ディスク記録装置は、2層以上の信号面を有する多層ディスクと、該多層ディスクのいずれかの層へ信号を記録するピックアップと、該ピックアップで各層に記録される信号が格納されている複数のメモリと、該複数のメモリに格納される信号をそれぞれエンコードする複数のエンコーダと、前記ピックアップの記録制御と前記複数のメモリの書き込み／読み出し制御を行うコントローラとを備え、該コントローラは、前記複数のメモリからそれぞれ時分割的に順次前記各層へ記録する信号を読み出し、そのメモリの蓄積データ量が空となった時に、次の層へ記録する信号を次のメモリから読み出す処理を開始し、最終の層へ記録する信号を格納している最終のメモリから信号が読み出されて、そのデータ蓄積量が空となった時に、最初の層へ記録する信号が最初のメモリから読み出される処理が再び開始されるように、前記複数のメモリから前記複数層の各層へ記録される信号を読み出す処理が循環するよう制御し、さらに、前記コントローラは、前記複数のメモリに全期間に渡り、前記複数のエンコーダよりのエンコード信号が書き込まれて、同時に記録されるよう制御する

ようにしたものである。

【0008】上記目的を達成する本発明の多層ディスク記録再生方法は、2層以上の信号面を有する多層ディスクに複数層の信号を同時に記録再生する場合に、前記複数層の所定の各層から読み出された信号を蓄積する第1のメモリと、前記複数層の所定の各層へ記録する信号を蓄積する第2のメモリを備え、該第1のメモリは1つ以上のメモリ領域を有し、それぞれのメモリ領域に時分割的に順次前記各層から読み出された信号が、そのメモリ領域の蓄積データ量がフルとなるまで蓄積され、フルとなった時に次の層から読み出された信号の次のメモリ領域への蓄積が開始され、最終の層から読み出された信号を蓄積する最終のメモリ領域のデータ蓄積量がフルとなった時に、前記1つ以上のメモリ領域を有する第2のメモリのそれぞれのメモリ領域から時分割的に順次前記各層へ記録する信号が読み出され、そのメモリ領域の蓄積データ量が空となった時に、次の層へ記録する信号を次のメモリ領域から読み出す処理が開始され、最終の層へ記録する信号を蓄積している最終のメモリ領域から信号が読み出されて、そのデータ蓄積量が空となった時に、最初の層から読み出された信号の前記第1のメモリの最初のメモリ領域への蓄積が再び開始されるように、前記第1のメモリに前記複数層の1つ以上の層から読み出された信号を蓄積する処理、および前記第2のメモリから前記複数層の1つ以上の層へ記録される信号を読み出す処理が循環して行われ、前記第1のメモリから全期間に渡り信号が読み出されて再生され、前記第2のメモリに全期間に渡りエンコード信号が書き込まれて、同時に記録再生されるようにしたものである。

【0009】また、本発明の多層ディスク記録再生装置は、2層以上の信号面を有する多層ディスクと、該多層ディスクのいずれかの層から信号を再生すると共に、該多層ディスクのいずれかの層に信号を記録するピックアップと、該ピックアップで再生される信号が書き込まれる1つ以上のメモリ領域を有する第1のメモリと、該ピックアップで記録される信号が格納されている1つ以上のメモリ領域を有する第2のメモリと、該第1のメモリから読み出された信号を再生するデコーダと、該第2のメモリに格納される信号をエンコードするエンコーダと、前記ピックアップの記録再生制御と前記第1のメモリおよび第2のメモリの書き込み／読み出し制御を行うコントローラとを備え、該コントローラは、前記第1のメモリのそれぞれのメモリ領域に、時分割的に順次前記各層から読み出された信号を、そのメモリ領域の蓄積データ量がフルとなるまで書き込み、フルとなった時に次の層から読み出された信号の次のメモリ領域への書き込みを開始し、最終の層から読み出された信号を書き込む最終のメモリ領域のデータ蓄積量がフルとなった時に、前記第2のメモリのそれぞれのメモリ領域から時分割的に順次前記各層へ記録する信号が読み出され、そのメモ

り領域の蓄積データ量が空となった時に、次の層へ記録する信号が次のメモリ領域から読み出される処理が開始され、最終の層へ記録する信号を蓄積している最終のメモリ領域から信号が読み出されて、そのデータ蓄積量が空となった時に、最初の層から読み出された信号の前記第1のメモリの最初のメモリ領域への蓄積が再び開始されるように、前記第1のメモリに前記複数層の1つ以上の層から読み出された信号を蓄積する処理、および前記第2のメモリから前記複数層の1つ以上の層へ記録される信号を読み出す処理が循環するよう制御し、さらに、前記コントローラは、前記第1のメモリから全期間に渡り信号を読み出して、前記デコーダにより再生し、前記第2のメモリに全期間に渡り、前記エンコーダよりのエンコード信号を書き込んで、同時に記録再生されるよう制御するよう制御するようにしたものである。

【0010】このような本発明の多層ディスクの記録／再生方法および装置によれば、多層ディスクの複数の信号面から同時に再生、および複数の信号面に同時に記録、さらに複数の信号面に対して同時に記録再生することができる。したがって、1台のプレーヤから複数の異なる再生画像等を出力して表示することができる。また、1台のレコーダにより異なる複数の画像信号等を同時に多層ディスクに記録することができる。さらに、1台のレコーダプレーヤにより多層ディスクに対し再生しながら記録することができるようになる。

【0011】

【実施の形態】本発明の多層ディスクの再生方法を具現化した本発明の多層ディスクの再生装置の実施の一形態の構成を図1(a)に示し、同図(b)に多層ディスクの概略構成を示す。また、図2に図1に示す多層ディスクの再生装置の動作タイミング図を示す。信号面が2層とされた多層ディスクの概略構造を図1(b)に示すが、多層ディスク1は第1信号面1-2と第2信号面1-3とが積層されて構成されており、その前後に保護層1-1および保護層1-4が設けられている。この第1信号面1-2は半透明膜により形成され、第2の信号面1-3は反射膜により形成されている。この図では、対物レンズ2で集束されたレーザ光が第1信号面1-2に集束されて、第1信号面1-2から信号の読み出しが可能な状態とされている。

【0012】多層ディスクの再生装置は、図1に示すようにこのような2層の信号面を有する多層ディスク1に光ピックアップ3からレーザ光等を対物レンズ2を介して照射し、フォーカスを合わせたいずれかの信号面から信号を読み出す。光ピックアップ3から読み出されたRF信号は、アナログ／デジタル変換器(A/D)4により元のデジタル信号に再生されて選択スイッチ(SW1)5の可動接点に入力される。選択スイッチ(SW1)5は、光ピックアップ3から読み出された再生信号を、第1メモリー8あるいは第2メモリー10に選択し

て供給している。

【0013】中央処理ユニット(CPU)6は、第1メモリー8および第2メモリー10よりの状態情報F1、F2を受けて、選択スイッチ5を制御するスイッチ切り換え信号Sを出力すると共に、ジャンプ指令信号J1、J2およびフォーカス指令信号とトラッキングサーボ指令信号をサーボ手段7に出力している。サーボ手段7はCPU6からのフォーカス指令信号とトラッキングサーボ指令信号を受けて、光ピックアップ3のフォーカスサーボコントロールおよびトラッキングサーボコントロールを行う。また、ジャンプ指令信号J1、J2を受けて第1信号面1-2から第2信号面1-3へのフォーカスジャンプ、あるいは、第2信号面1-3から第1信号面1-2へのフォーカスジャンプを行う。

【0014】第1メモリー8には、選択スイッチ(SW1)5で振り分けられた第1信号面1-2から読み出された信号が書き込まれ、第2メモリー10には、選択スイッチ(SW1)5で振り分けられた第2信号面1-3から読み出された信号が書き込まれる。そして、第1メモリー8および第2メモリー10は、そのデータ蓄積量がフルとなった時に、その状態を示す状態信号F1あるいは状態信号F2をそれぞれCPU6へ出力する。また、第1メモリー8および第2メモリー10からは、全期間に渡りデコーダ9およびデコーダ11がそれぞれ信号を読み出し、デコーダ9から第1信号面1-2に記録されている信号が再生されてビデオ信号(VIDEO1)およびオーディオ信号(AUDIO1)として出力され、デコーダ11から第2信号面1-3に記録されている信号が再生され、ビデオ信号(VIDEO2)およびオーディオ信号(AUDIO2)として出力される。

【0015】このように構成された本発明の多層ディスクの再生装置の動作を図2に示す動作タイミング図を参照しながら説明する。図2(a)に第1メモリー8に蓄積されるデータ量の変化を示し、同図(b)に第2メモリー10に蓄積されるデータ量の変化を示し、同図(c)に第1メモリー8が出力する状態信号F1、第2メモリー10が出力する状態信号F2、およびCPU6が出力するジャンプ指令信号J1、J2とスイッチ切り換え信号Sのタイミングを示す。

【0016】時間tがt0のタイミングの時に、光ピックアップ3は多層ディスク1の第1信号面1-2から信号を読み出しているものとする。この場合、CPU6は選択スイッチ(SW1)5をH側、すなわち第1メモリー8側に切り換えている。そして、光ピックアップ3から読み出された信号は選択スイッチ(SW1)5により第1メモリー8に供給されて、時刻t0のタイミングで第1メモリー8への書き込みが開始される。この時、光ピックアップ3が多層ディスク1から信号を読み出す速度を10Mbpsとし、デコーダ9およびデコーダ11がメモリー8、10から信号を読み出してデコードする

速度を平均3Mbpsとすると、第1メモリー8には10Mbpsで多層ディスク1からのデータが書き込まれると同時に、3Mbpsでデータが読み出されるため、約7Mbpsの速度でデータが蓄積されていく。

【0017】そして時刻 t_1 にて第1メモリー8のデータ量がフルになると、第1メモリー8はフルとなったことを示す状態信号F1をCPU6に出力する。CPU6はこれを受けて、ジャンプ指令J2をサーボ手段7に出力し、サーボ手段7は光ピックアップ3を制御して多層ディスク1の第1信号面1-2から第2信号面1-3にフォーカスジャンプさせる。同時にCPU6は、スイッチ切り換え信号Sを反転させる。これにより、光ピックアップ3は第2信号面1-3から信号を読み出すようになり、読み出された信号はL側に切り換えられた選択スイッチ(SW1)5を介して第2メモリー10に入力されて書き込まれる。この場合、前回のアクセスにより第2メモリー10に送られた最後の信号をサーチして、その信号に続けて書き込むようにするため、時刻 t_1 から時刻 t_2 までのサーチ時間後に第2信号面1-3から読み出された信号は第2メモリー10に書き込まれるようになる。

【0018】このサーチは、多層ディスク1に信号がセクタを最小単位として記録されているため、そのセクタアドレスを利用して所望の信号をサーチするようにしている。この時、第2メモリー10には多層ディスク1から10Mbpsで読み出された信号が書き込まれ、デコーダ11が平均3Mbpsで第2メモリー10から信号を読み出すため、第2メモリー10には、同図(b)に示すように約7Mbpsの速度でデータが蓄積されていく。そして、時刻 t_3 にて第2メモリー10のデータ蓄積量がフルとなると、第2メモリー10はこのフル状態を示す状態信号F2をCPU6に送る。

【0019】CPU6はこれを受けて、ジャンプ指令J1をサーボ手段7に出力し、サーボ手段7は光ピックアップ3を制御して多層ディスク1の第2信号面1-3から第1信号面1-2にフォーカスジャンプさせる。同時にCPU6は、スイッチ切り換え信号Sを反転させる。これにより、光ピックアップ3は再び第1信号面1-2から信号を読み出すようになり、読み出された信号はH側に切り換えられた選択スイッチ(SW1)5を介して第1メモリー8に入力されて書き込まれる。この場合、前回のアクセスにより第1メモリー8に送られた最後の信号をサーチして、その信号に続けて書き込むようにするため、時刻 t_3 から時刻 t_4 までのサーチ時間後に、第1信号面1-2から読み出された信号は第1メモリー8に書き込まれるようになる。

【0020】このような動作が繰り返し行われ、図2に示すように多層ディスク1の第1信号面1-2および第1信号面1-3から交互に信号が読み出され、第1信号面1-2からの信号は第1メモリー8に、第2信号面1-

3からの信号は第2メモリー10に書き込まれることにより、そのデータ蓄積量は図示するように変化していく。この時、デコーダ9は第1メモリー8から全期間に渡り第1信号面1-2に記録されている信号を読み出して再生し、同時にデコーダ11は第2メモリー10から全期間に渡り第2信号面1-3に記録されている信号を読み出して再生している。すなわち、多層ディスク1のそれぞれの信号面に記録されている2つの異なる画像と音声とを同時に再生して、テレビ受像機等に表示再生することができる。

【0021】この場合の同時再生の条件としては、光ピックアップ3が信号を単位時間内に読み出せる信号量が、デコーダ9およびデコーダ11において単位時間内で再生される信号量の合計より大きいことが条件となる。

【0022】次に、上記説明した本発明の多層ディスクの再生装置の動作を図3に示すフローチャートを参照しながら再度説明する。多層ディスクの再生装置において再生が指示されるとこのフローチャートがスタートされ、ステップS10にて第1信号面1-2である1層にジャンプ後、前回再生の最後の部分へのトラックサーチが行われる。この場合、再生指示直後の場合は前回のアクセスがないため信号の最初の部分がサーチされる。次いで、ステップS12にて選択スイッチ(SW1)5がH側、すなわち第1メモリー8側に切り換えられ、ステップS14にて1層から再生されたデータが第1メモリー8に書き込まれる。

【0023】次いで、ステップS16にて第1メモリー8の蓄積データ量がフルとなったか否かが判定される。この場合、データ蓄積量がフルとなっていない場合は「NO」と判定されて、ステップS14に戻りさらに1層から再生されたデータが第1メモリー8に書き込まれていく。その結果ステップS16にて第1メモリー8のデータ蓄積量がフルになったと判定されると、「YES」と判定されてステップS18に進む。なお、ステップS16の判定は記録の最小単位であるセクタが読み出される毎に行われる。

【0024】ステップS18では第2信号面1-3である2層にフォーカスジャンプされた後、前回再生の最後のデータ部分へのトラックサーチが行われる。次いで、ステップS20にて選択スイッチ(SW1)5がL側、すなわち第2メモリー10側に切り換えられ、ステップS22にて2層から再生されたデータが第2メモリー10に書き込まれる。次いで、ステップS22で第2メモリー10の蓄積データ量がフルとなったか否かが判定される。

【0025】この場合、データ蓄積量がフルとなっていない場合は「NO」と判定されて、ステップS22に戻りさらに2層から再生されたデータが第2メモリー10に書き込まれていく。その結果ステップS24にて第2

メモリー10のデータ蓄積量がフルになったと判定されると、「YES」と判定されてステップS10に戻り、ステップS10ないしステップS24の処理が循環して実行されるようになる。なお、ステップS24の判定は記録の最小単位であるセクタが読み出される毎に行われる。このように、第1メモリー8および第2メモリー10に交互にデータが書き込まれ、そのデータ蓄積量がフルとなった時に書き込まれるメモリーが切り換えられるようにされている。なお、「データ蓄積量がフル」の状態とはメモリー内に空き容量が全くない状態をいうのではなく、空き容量に余裕がない状態を指している。

【0026】次に、図4に本発明のディスク再生装置の実施の一形態の変形例を示すが、このディスク再生装置は図1に示す画像と音声とが記録されている多層ディスク1に、画像と音声に替えてデータが記録されているものであり、デコーダ9およびデコーダ11では第1信号面1-2および第2信号面1-3に記録されたデータを同時に再生して出力している。このディスク再生装置の構成および動作は、前記した図1に示すディスク再生装置と同様であるので詳細な説明は省略するが、2層とされた多層ディスク1の第1信号面1-2と第2信号面1-3から交互に読み出されたデータが、第1メモリー8および第2メモリー10に交互に書き込まれ、第1メモリー8および第2メモリー10からデコーダ9あるいはデコーダ11が全期間に渡りデータを読み出してデコードして、データ1およびデータ2として同時に出力している。

【0027】次に、図5に本発明のディスク再生装置の実施の一形態の他の変形例を示すが、このディスク再生装置は図1に示す画像と音声とが記録されている多層ディスク1が3層とされて、それぞれの層に独立したデータが記録されているものであり、デコーダ9では第1信号面に記録されたデータを、デコーダ11では第2信号面に記録されたデータを、デコーダ13では第3信号面に記録されたデータをそれぞれ同時に再生して出力している。

【0028】このディスク再生装置の構成および動作は、前記した図1に示すディスク再生装置とほぼ同様であるので詳細な説明は省略するが、3層とされた多層ディスク1の第1信号面、第2信号面、および第3信号面から順次読み出されたデータが、第1メモリー8、第2メモリー10、および第3メモリー12に順次に書き込まれ、第1メモリー8、第2メモリー10、および第3メモリー12から常時読み出されたデータがデコーダ9、デコーダ11、あるいはデコーダ13にてデコードされて、データ1、データ2およびデータ3として同時に出力される。

【0029】次に、本発明のディスク記録方法を具現化した本発明のディスク記録装置の実施の一形態の構成を図6に示す。この図に示す多層ディスクの記録装置は、

図1に示すような2層の信号面を有する多層ディスク21に光ピックアップ23からレーザ光等を対物レンズ22を介して照射し、いずれかの信号面に信号を記録する。光ピックアップ23から記録されるRF信号は、デジタル/アナログ変換器(D/A)24により記録できるアナログ信号に変換されるが、D/A変換器24には選択スイッチ(SW1)25に入力される第1メモリー28および第2メモリー30から読み出されたいずれかの信号が入力される。

【0030】選択スイッチ(SW1)25は、光ピックアップ23が多層ディスク21の第1信号面に記録信号を記録している時は、H側に切り換えられて第1メモリー28から読み出された信号を選択して第1信号面に記録するようにし、光ピックアップ23が多層ディスク21の第2信号面に記録信号を記録している時は、L側に切り換えられて第2メモリー30から読み出された信号を第2信号面に記録するように選択している。中央処理ユニット(CPU)26は、第1メモリー28および第2メモリー30よりの状態情報E1、E2を受けて、選択スイッチ25を制御するスイッチ切り換え信号Sを出力すると共に、ジャンプ指令信号J1、J2およびフォーカス指令信号とトラッキングサーボ指令信号をサーボ手段27に出力している。

【0031】サーボ手段27はCPU26からのフォーカス指令信号とトラッキングサーボ指令信号を受けて、光ピックアップ23のフォーカスサーボコントロールおよびトラッキングサーボコントロールを行う。また、ジャンプ指令信号J1、J2を受けて多層ディスク21の第1信号面から第2信号面へのフォーカスジャンプ、あるいは、多層ディスク21の第2信号面から第1信号面へのフォーカスジャンプを行う。第1メモリー28には、第1エンコーダ29でエンコードされたビデオ(VIDEO1)信号とオーディオ(AUDIO1)信号が全期間に渡り書き込まれており、第2メモリー30には、第2エンコーダ31でエンコードされたビデオ(VIDEO2)信号とオーディオ(AUDIO2)信号が全期間に渡り書き込まれている。

【0032】なお、光ピックアップ23から多層ディスク21に書き込まれるデータ速度、すなわち、第1メモリー28あるいは第2メモリー30から読み出されるデータ速度は一般に10Mbpsとされ、エンコーダ29あるいはエンコーダ31から第1メモリー28あるいは第2メモリー30に書き込まれるデータ速度は平均3Mbpsとされる。そして、第1メモリー28および第2メモリー30は、そのデータ蓄積量が空となった時に、その状態を示す状態信号E1あるいは状態信号E2をそれぞれCPU26へ出力する。

【0033】このように構成された本発明の多層ディスクの記録装置の動作を図7に示す動作タイミング図を参照しながら説明する。図7(a)に第1メモリー28に

蓄積されるデータ量の変化を示し、同図(b)に第2メモリ30に蓄積されるデータ量の変化を示し、同図(c)に第1メモリ28が出力する状態信号E1、第2メモリ30が出力する状態信号E2、およびCPU26が出力するジャンプ指令信号J1、J2とスイッチ切り換え信号Sのタイミングを示す。

【0034】図7において、時刻t0のタイミングの時に、光ピックアップ23は多層ディスク21の第1信号面に信号を記録しているものとする。この場合、CPU26は選択スイッチ(SW1)25をH側、すなわち第1メモリ28側に切り換えている。そして、光ピックアップ23には選択スイッチ(SW1)25により選択された第1メモリ28から読み出された信号が供給されており、このため時間t0のタイミングで第1メモリ28からデータが読み出され始める。この時、光ピックアップ23が多層ディスク21から信号を読み出す速度を10Mbpsとし、デコーダ29およびデコーダ31が信号をエンコードする速度を平均3Mbpsとすると、第1メモリ28には3bpsでエンコーダ29からデータが書き込まれると共に、10Mbpsでデータが読み出されるため、約7Mbpsの速度で蓄積データが減少していく。

【0035】そして時刻t1にて第1メモリ28のデータ量が空になると、第1メモリ28は空となったことを示す状態信号E1をCPU26に出力する。CPU26はこれを受けて、ジャンプ指令J2をサーボ手段27に出力し、サーボ手段27は光ピックアップ23を制御して多層ディスク21の第1信号面から第2信号面にフォーカスジャンプさせる。同時にCPU26は、スイッチ切り換え信号Sを反転させる。これにより、光ピックアップ23は多層ディスク21の第2信号面に信号を記録するようになる。この記録される信号はH側に切り換えられた選択スイッチ(SW1)25を介して第2メモリ30から読み出される。この場合、前回のアクセスにより第2メモリ30から読み出された最後の信号をサーチして、その信号に続いた信号を第2メモリ30から読み出すようにするため、時刻t1から時刻t2までのサーチ時間後に、第2メモリ30から信号が読み出されるようになる。

【0036】このサーチは、多層ディスク21に信号がセクタを最小単位として記録されるため、そのセクタアドレスを利用して所望の信号をサーチするようにしている。この時、第2メモリ30から10Mbpsで読み出された信号が多層ディスク21に書き込まれ、エンコーダ31が平均3Mbpsでエンコードしたデータが第2メモリ30に書き込まれるため、第2メモリ30には、同図(b)に示すように約7Mbpsの速度で蓄積データが減少していく。そして、時刻t3にて第2メモリ30のデータ蓄積量が空となると、第2メモリ30はこの空状態を示す状態信号E2をCPU26に送

る。

【0037】CPU26はこれを受けて、ジャンプ指令J1をサーボ手段27に出力し、サーボ手段27は光ピックアップ23を制御して多層ディスク21の第2信号面から第1信号面にフォーカスジャンプさせる。同時にCPU26は、スイッチ切り換え信号Sを反転させる。これにより、光ピックアップ23は再び第1信号面に信号を記録するようになり、この記録される信号はH側に切り換えられた選択スイッチ(SW1)25を介して第1メモリ28から読み出される。この場合、前回のアクセスにより第1メモリ28から読み出された最後の信号をサーチして、その信号に続いた信号を第1メモリ28から読み出すようにするため、時刻t3から時刻t4までのサーチ時間後に第1メモリ28から信号が読み出されるようになる。

【0038】このような動作が繰り返し行われ、図7に示すように多層ディスク21の第1信号面および第1信号面に交互に信号が記録され、第1信号面へ記録される信号は第1メモリ28から、第2信号面に記録される信号は第2メモリ30から読み出されることにより、そのデータ蓄積量は図示するように変化していく。この時、全期間に渡りエンコーダ29からは第1信号面に記録される信号がエンコードされて第1メモリ28に書き込まれ、同時にエンコーダ31からは第2信号面に記録される信号が全期間に渡りエンコードされて第2メモリ30に書き込まれている。すなわち、エンコーダ29およびエンコーダ31において同時にエンコードされている2つの異なる画像信号と音声信号とを、多層ディスク21のそれぞれの信号面に交互に記録することができる。

【0039】この場合の同時記録の条件としては、光ピックアップ23が信号を単位時間内に記録できる信号量が、エンコーダ29およびエンコーダ31において単位時間内でエンコードされる信号量の合計より大きいことが条件となる。

【0040】次に、上記説明した本発明の多層ディスクの記録装置の動作を図8に示すフローチャートを参照しながら再度説明する。多層ディスクの記録装置において記録が指示されるとこのフローチャートがスタートされ、ステップS30にて多層ディスク21の第1信号面である1層にジャンプ後、前回記録の最後の部分へのトラックサーチが行われる。この場合、記録指示直後の場合は前回のアクセスがないため信号の最初の部分がサーチされる。次いで、ステップS32にて選択スイッチ(SW1)25がH側、すなわち第1メモリ28側に切り換えられ、ステップS34にて第1メモリ28から読み出された信号が1層へ記録される。

【0041】次いで、ステップS36にて第1メモリ28の蓄積データ量が空となったか否かが判定される。この場合、データ蓄積量が空となっていない場合は「N

0」と判定されて、ステップS34に戻りさらに第1メモリ28から読み出された信号が1層へ記録されていく。その結果ステップS36にて第1メモリ28のデータ蓄積量が空になったと判定されると、「YES」と判定されてステップS38に進む。なお、ステップS36の判定は記録の最小単位であるセクタが記録される毎に行われる。

【0042】ステップS38では多層ディスク21の第2信号面である2層にフォーカスジャンプされた後、前回記録の最後のデータ部分へのトラックサーチが行われる。次いで、ステップS40にて選択スイッチ(SW1)25がL側、すなわち第2メモリ30側に切り換えられ、ステップS42にて第2メモリ30から読み出された信号が2層へ記録される。次いで、ステップS44にて第2メモリ30の蓄積データ量が空となったか否かが判定される。

【0043】この場合、データ蓄積量が空となっていない場合は「NO」と判定されて、ステップS42に戻りさらに第2メモリ30から読み出された信号が2層へ記録されていく。その結果ステップS44にて第2メモリ30のデータ蓄積量が空になったと判定されると、「YES」と判定されてステップS30に戻り、ステップS30ないしステップS44の処理が循環して実行されるようになる。なお、ステップS44の判定は記録の最小単位であるセクタが記録される毎に行われる。このように、第1メモリ28および第2メモリ30から交互にデータが読み出されて多層ディスクの第1信号面と第2信号面に交互にデータが記録され、第1メモリ28および第2メモリ30のデータ蓄積量が空となった時に読み出されるメモリが切り換えられるようにされている。なお、「データ蓄積量が空」の状態とは、読み出すデータがなくなったことを指しているが、若干の読み出すデータが残っていてもよい。

【0044】次に、本発明のディスク記録再生方法を具現化した本発明のディスク記録再生装置の実施の一形態の構成を図9に示す。この図に示す多層ディスクの記録再生装置は、図1に示すような2層の信号面を有する多層ディスク41に光ピックアップ43からレーザ光等を対物レンズ42を介して照射し、いずれかの信号面に信号を記録する。あるいは多層ディスク41に光ピックアップ43からレーザ光等を対物レンズ42を介して照射し、いずれかの信号面から信号を読み出す。なお、光ピックアップ43により記録されるRF信号は、選択スイッチ(SW1)44を介して入力され、このRF信号は第2メモリ51から読み出された信号がデジタル/アナログ変換器(D/A)52により記録できるアナログ信号に変換された信号とされている。

【0045】また、光ピックアップ43から読み出されたRF信号は、選択スイッチ(SW1)44を介してアナログ/デジタル変換器(A/D)47に入力され、

元のデジタル信号とされる。このA/D変換器47からの信号は第1メモリ48に書き込まれる。選択スイッチ(SW1)44は、光ピックアップ43が多層ディスク41の第1信号面から記録信号を読み出している時は、H側に切り換えられて第1メモリ48に読み出された信号が書き込まれるようにし、光ピックアップ43が多層ディスク41の第2信号面に記録信号を記録している時は、L側に切り換えられて第2メモリ51から読み出された信号を第2信号面に記録するように選択している。中央処理ユニット(CPU)45は、第1メモリ48および第2メモリ51よりの状態情報F1、E2を受けて、選択スイッチ44を制御するスイッチ切り換え信号Sを出力すると共に、ジャンプ指令信号J1、J2およびフォーカス指令信号とトラッキングサーボ指令信号をサーボ手段46に出力している。

【0046】サーボ手段46はCPU45からのフォーカス指令信号とトラッキングサーボ指令信号を受けて、光ピックアップ43のフォーカスサーボコントロールおよびトラッキングサーボコントロールを行う。また、ジャンプ指令信号J1、J2を受けて多層ディスク41の第1信号面から第2信号面へのフォーカスジャンプ、あるいは、多層ディスク41の第2信号面から第1信号面へのフォーカスジャンプを行う。第1メモリ48からは全期間に渡り信号が読み出されており、この読み出された信号は、デコード49にてデコードされてビデオ(VIDEO1)信号とオーディオ(AUDIO1)信号が連続して出力されている。また、第2メモリ51には、ビデオ(VIDEO2)信号とオーディオ(AUDIO2)信号が全期間に渡りエンコード50でエンコードされて書き込まれている。

【0047】なお、光ピックアップ43から多層ディスク41への書き込み速度および読み出し速度、すなわち、第1メモリ48へ書き込まれるデータ速度、あるいは第2メモリ51から読み出されるデータ速度は一般に10Mbpsとされ、第1メモリ48からデコード49へ読み出されるデータ速度、あるいはエンコード50から第2メモリ51に書き込まれるデータ速度は平均3Mbpsとされる。そして、第1メモリ48はそのデータ蓄積量がフルとなった時に、その状態を示す状態信号F1をCPU45に出力し、第2メモリ51は、そのデータ蓄積量が空となった時に、その状態を示す状態信号E2をCPU45へ出力する。

【0048】このように構成された本発明の多層ディスクの記録装置の動作を図10に示す動作タイミング図を参照しながら説明する。図10(a)に第1メモリ48に蓄積されるデータ量の変化を示し、同図(b)に第2メモリ51に蓄積されるデータ量の変化を示し、同図(c)に第1メモリ48が出力する状態信号F1、第2メモリ51が出力する状態信号E2、およびCPU45が出力するジャンプ指令信号J1、J2とスイッ

チ切り換え信号Sのタイミングを示す。

【0049】図10において、時刻 t_0 のタイミングの時に、光ピックアップ43は多層ディスク41の第1信号面から信号を読み出しているものとする。この場合、CPU45は選択スイッチ(SW1)44をH側へ切り換える。これにより、第1メモリー48へ光ピックアップ43から読み出された信号が、選択スイッチ(SW1)44およびA/D変換器47を介して供給されており、時刻 t_0 のタイミングで第1メモリー48にデータが書き込まれる。この時、光ピックアップ43が多層ディスク41から信号を読み出すデータ速度を10Mbpsとし、デコーダ49が信号をデコードするデータ速度を平均3Mbpsとすると、第1メモリー48には10bpsでデータが書き込まれると同時に、3Mbpsでデコーダ49へデータが読み出されるため、約7Mbpsの速度でデータが蓄積されていく。

【0050】そして時刻 t_1 にて第1メモリー48のデータ量がフルになると、第1メモリー48はフルとなったことを示す状態信号F1をCPU45に出力する。CPU45はこれを受けて、ジャンプ指令J2をサーボ手段46に出力し、サーボ手段46は光ピックアップ43を制御して多層ディスク41の第1信号面から第2信号面にフォーカスジャンプさせる。同時にCPU45は、スイッチ切り換え信号Sを反転させる。これにより、光ピックアップ43は多層ディスク41の第2信号面に信号を記録するようになる。この記録される信号はL側に切り換えられた選択スイッチ(SW1)44を介して第2メモリー51から読み出される。この場合、前回のアクセスにより第2メモリー51から読み出された最後の信号をサーチして、その信号に続いた信号を第2メモリー51から読み出すようにするため、時刻 t_1 から時刻 t_2 までのサーチ時間後に、第2メモリー51から記録信号が読み出されるようになる。

【0051】このサーチは、多層ディスク41に信号がセクタを最小単位として記録されるため、そのセクタアドレスを利用して所望の信号をサーチするようにしている。この時、第2メモリー51から10Mbpsで読み出された信号が多層ディスク41に書き込まれ、エンコーダ50が平均3Mbpsでエンコードしたデータを全期間に渡り第2メモリー51に書き込むため、第2メモリー51は、同図(b)に示すように約7Mbpsの速度で蓄積データが減少していく。そして、時刻 t_3 にて第2メモリー51のデータ蓄積量が空となると、第2メモリー51はこの空状態を示す状態信号E2をCPU45に送る。

【0052】CPU45はこれを受けて、ジャンプ指令J1をサーボ手段46に出力し、サーボ手段46は光ピックアップ43を制御して多層ディスク41の第2信号面から第1信号面にフォーカスジャンプさせる。同時にCPU45は、スイッチ切り換え信号Sを反転させる。

これにより、光ピックアップ43は再び第1信号面から信号を読み出すようになり、この読み出された信号はH側に切り換えられた選択スイッチ(SW1)44を介して第1メモリー48に書き込まれる。この場合、前回のアクセスにより第1メモリー48へ書き込まれた最後の信号をサーチして、それに続く信号を第1メモリー48へ書き込むようにするため、時刻 t_3 から時刻 t_4 までのサーチ時間後に読み出された信号が第1メモリー48へ書き込まれるようになる。

【0053】このような動作が繰り返し行われ、図10に示すように多層ディスク41の第1信号面から信号が読み出される動作と、第2信号面に信号が記録される動作が交互に行われる。この場合、第1メモリー48から全期間に渡り読み出された信号がデコーダ49でデコードされて連続してビデオ信号とオーディオ信号が出力され、エンコーダ50で連続してエンコードされるビデオ信号とオーディオ信号が全期間に渡り第2メモリー51に書き込まれる。すなわち、多層ディスク41に対する読み出しと記録とを同時に行うことができる。

【0054】この場合の同時記録再生の条件としては、光ピックアップ43が信号を単位時間内に記録/再生できる信号量が、デコーダ49およびエンコーダ50において単位時間内でデコードあるいはエンコードされる信号量の合計より大きいことが条件となる。

【0055】次に、上記説明した本発明の多層ディスクの記録再生装置の動作を図11に示すフローチャートを参照しながら再度説明する。多層ディスクの記録再生装置において記録再生が指示されるとこのフローチャートがスタートされ、ステップS50にて多層ディスク41の第1信号面である1層にジャンプ後、前回再生の最後の部分へのトラックサーチが行われる。この場合、記録再生指示直後の場合は前回のアクセスがないため信号の最初の部分がサーチされる。次いで、ステップS52にて選択スイッチ(SW1)44がH側、すなわち第1メモリー48側に切り換えられ、ステップS54にて1層から読み出された信号が第1メモリー28に書き込まれる。

【0056】次いで、ステップS56にて第1メモリー48の蓄積データ量がフルとなったか否かが判定される。この場合、データ蓄積量がフルとなっていない場合は「NO」と判定されて、ステップS54に戻りさらに1層から読み出された信号が第1メモリー48へ書き込まれていく。その結果ステップS56にて第1メモリー48のデータ蓄積量がフルになったと判定されると、「YES」と判定されてステップS58に進む。なお、ステップS56の判定は記録の最小単位であるセクタが記録される毎に行われる。

【0057】ステップS58では多層ディスク41の第2信号面である2層にフォーカスジャンプされた後、前回記録の最後のデータ部分へのトラックサーチが行われ

る。次いで、ステップS60にて選択スイッチ(SW1)44がL側、すなわち第2メモリー51側に切り換えられ、ステップS62にて第2メモリー51から読み出された信号が2層へ記録される。次いで、ステップS64にて第2メモリー51の蓄積データ量が空となったか否かが判定される。

【0058】この場合、データ蓄積量が空となっていない場合は「NO」判定されて、ステップS62に戻りさらに第2メモリー51から読み出された信号が2層へ記録されていく。その結果ステップS64にて第2メモリー51のデータ蓄積量が空になったと判定されると、「YES」と判定されてステップS50に戻り、ステップS50ないしステップS64の処理が循環して実行されるようになる。なお、ステップS64の判定は記録の最小単位であるセクタが記録される毎に行われる。

【0059】このように、第1メモリー48への書き込みと、第2メモリー51からの読み出しが交互に行われて、多層ディスク41の第1信号面から信号が読み出されると共に、第2信号面に信号が記録される。この多層ディスク41に対する読み出しと記録との切り換えは、第1メモリー48の蓄積データ量がフルとなった時、および第2メモリー51のデータ蓄積量が空となった時に切り換えられるようにされている。なお、「データ蓄積量がフル」の状態とは前記した通り、空き容量に余裕がなくなった状態をいい、「データ蓄積量が空」の状態とは前記した通り、読み出すデータがないか、若干残っている状態をいう。

【0060】なお、以上の説明では2層の多層ディスクについて詳細に説明したが、3層の多層ディスクについても同様に、同時に記録／再生することができる。この場合、光ピックアップが多層ディスクから信号を再生する速度と、信号を記録する速度が、デコードがメモリーから信号を読み出す速度と、エンコードがメモリーへ書き込む速度の合計より速いものとする。

【0061】

【発明の効果】本発明は、以上のように構成されているので、多層のディスクから複数の層に記録された信号を同時に読み出して、同時に連続再生することができる。また、本発明は、連続してエンコードした複数の信号を同時に多層のディスクの複数の層に記録することができ

る。さらに、本発明は、多層のディスクに対して連続してエンコードした複数の信号を記録することができると同時に、記録された信号を読み出して連続して再生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のディスク再生装置の実施の一形態の構成を示す図、および多層ディスクの概略構成を示す図である。

【図2】本発明のディスク再生装置のメモリ蓄積量および動作タイミングを示す図である。

【図3】本発明のディスク再生装置の動作を示すフローチャートである。

【図4】本発明のディスク再生装置の実施の一形態の変形例の構成を示す図である。

【図5】本発明のディスク再生装置の実施の一形態の他の変形例の構成を示す図である。

【図6】本発明のディスク記録装置の実施の一形態の構成を示す図である。

【図7】本発明のディスク記録装置のメモリ蓄積量および動作タイミングを示す図である。

【図8】本発明のディスク記録装置の動作を示すフローチャートである。

【図9】本発明のディスク記録再生装置の実施の一形態の構成を示す図である。

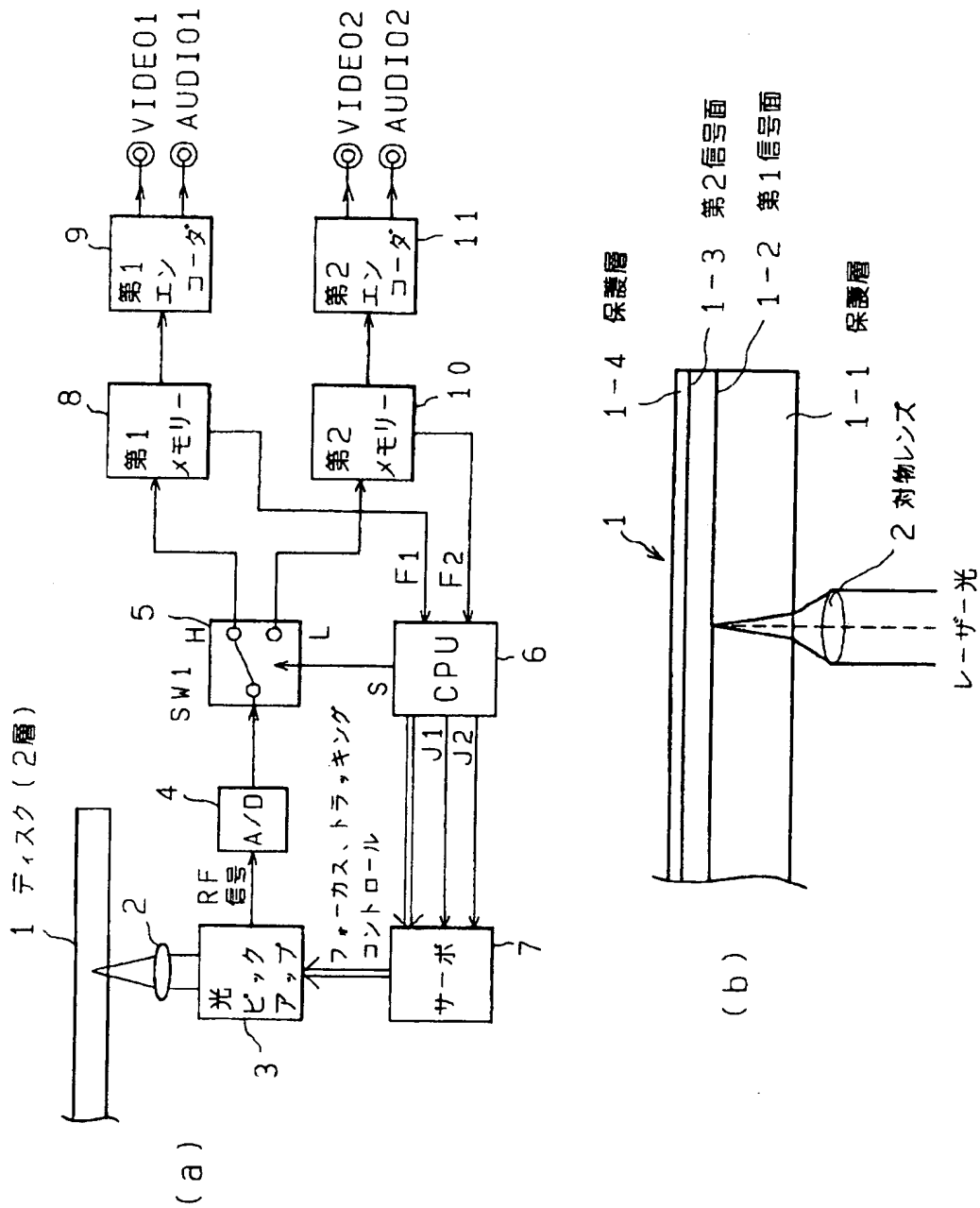
【図10】本発明のディスク記録再生装置のメモリ蓄積量および動作タイミングを示す図である。

【図11】本発明のディスク記録再生装置の動作を示すフローチャートである。

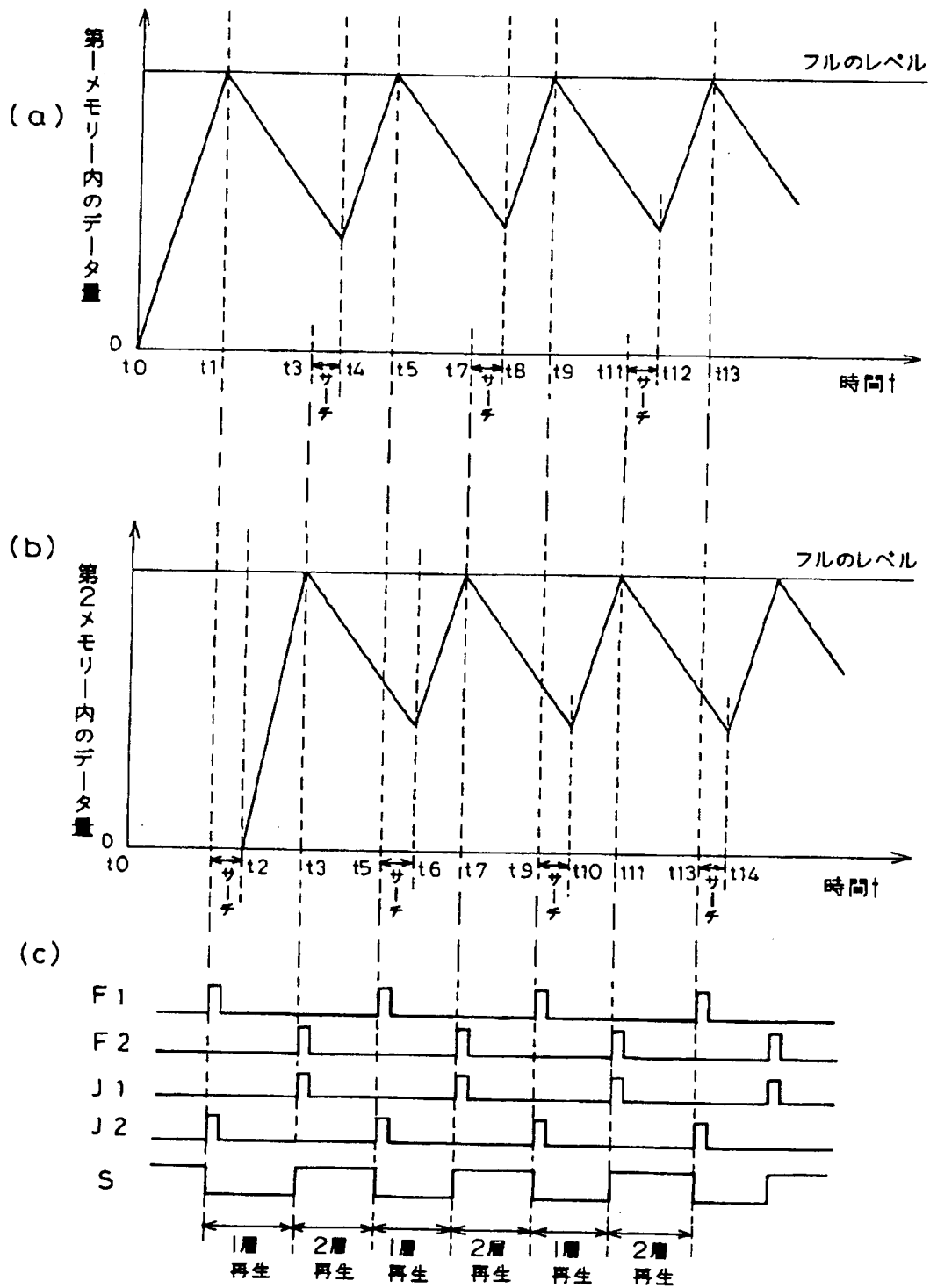
【符号の説明】

- 1, 21, 41 ディスク
- 2, 22 42 対物レンズ
- 3, 23, 43 光ピックアップ
- 4, 47 A/D変換器
- 5, 25, 44 選択スイッチ(SW1)
- 6, 26, 45 CPU
- 7, 27, 46 サーボ手段
- 8, 10, 12, 28, 30, 48, 51 メモリー
- 9, 11, 13, 49 デコーダ
- 24, 52 D/A変換器
- 29, 31, 50 エンコーダ

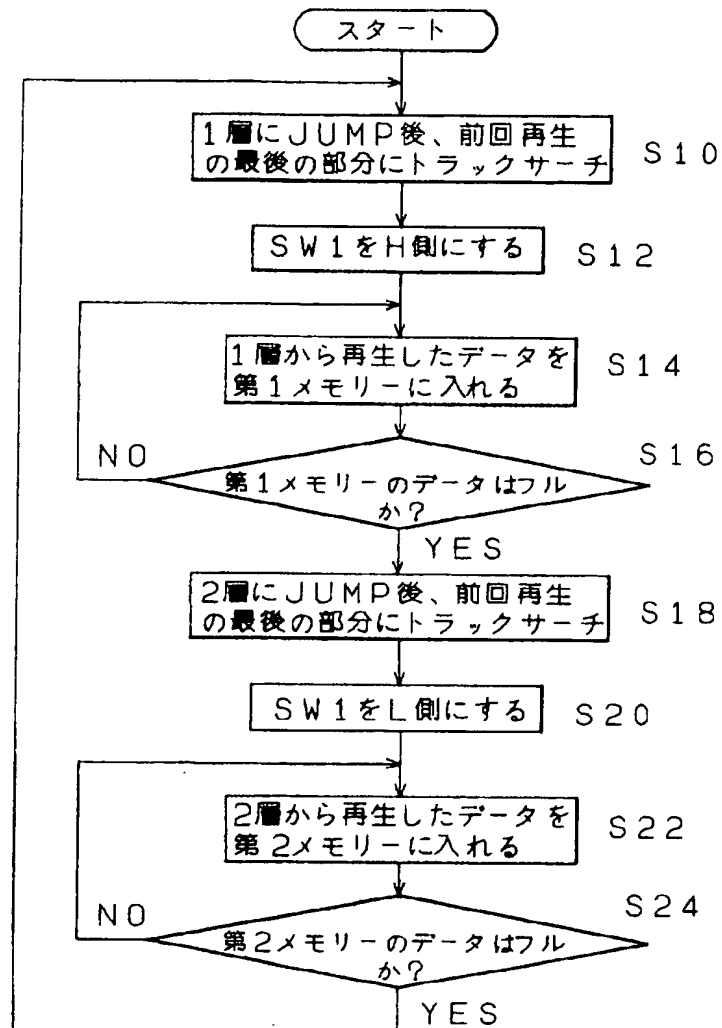
【図1】



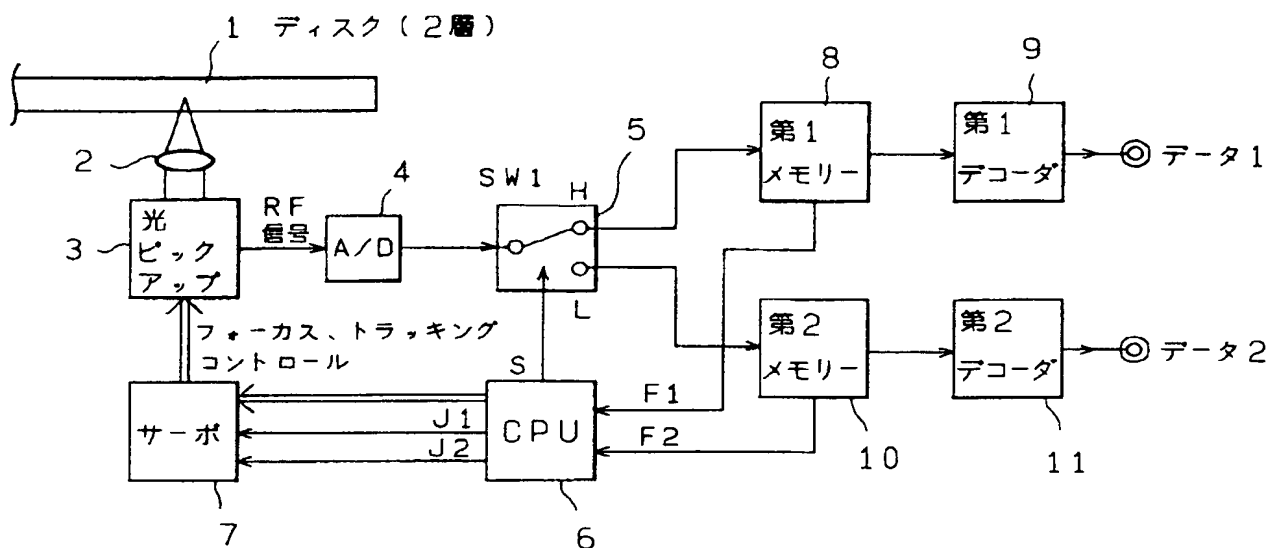
【図2】



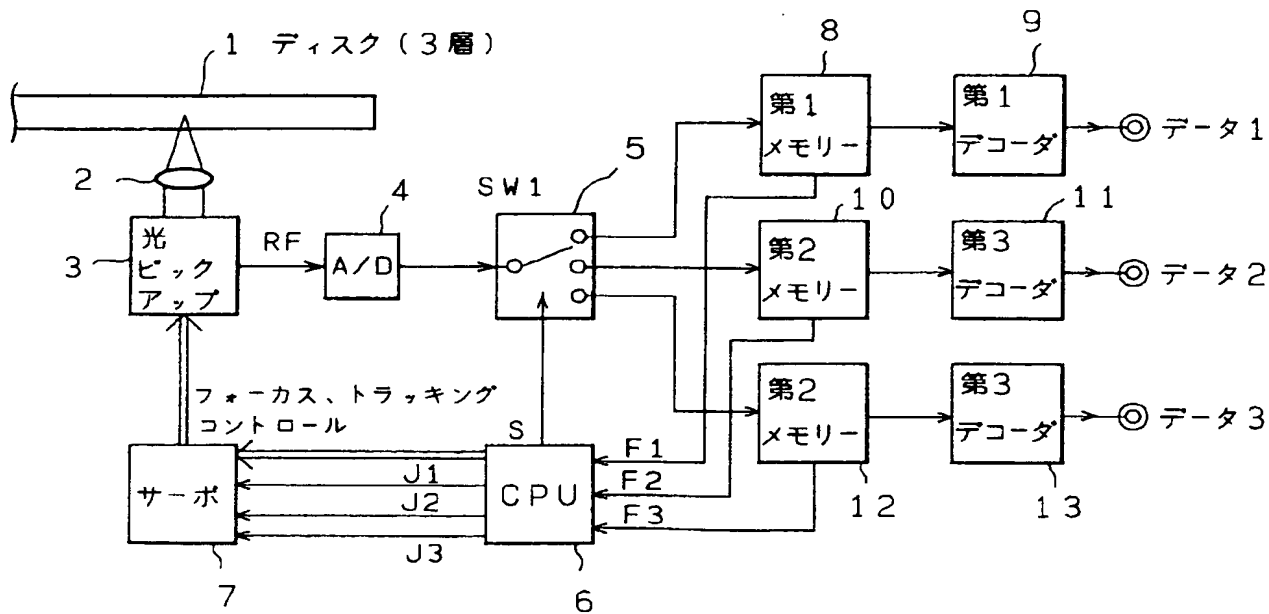
【図3】



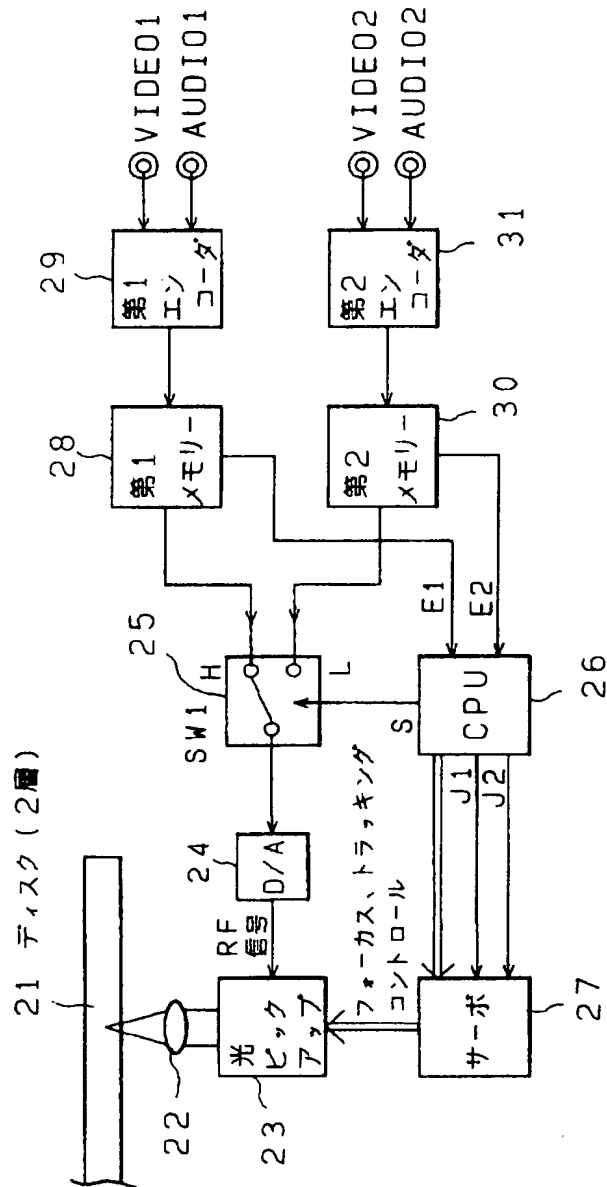
【図4】



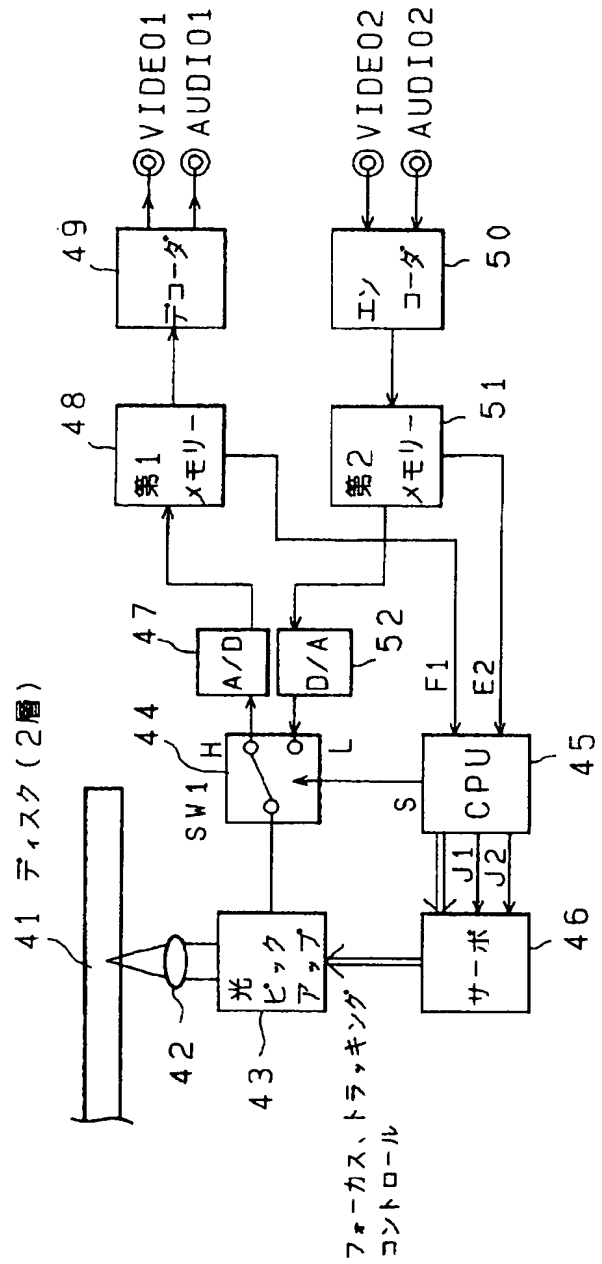
【図5】



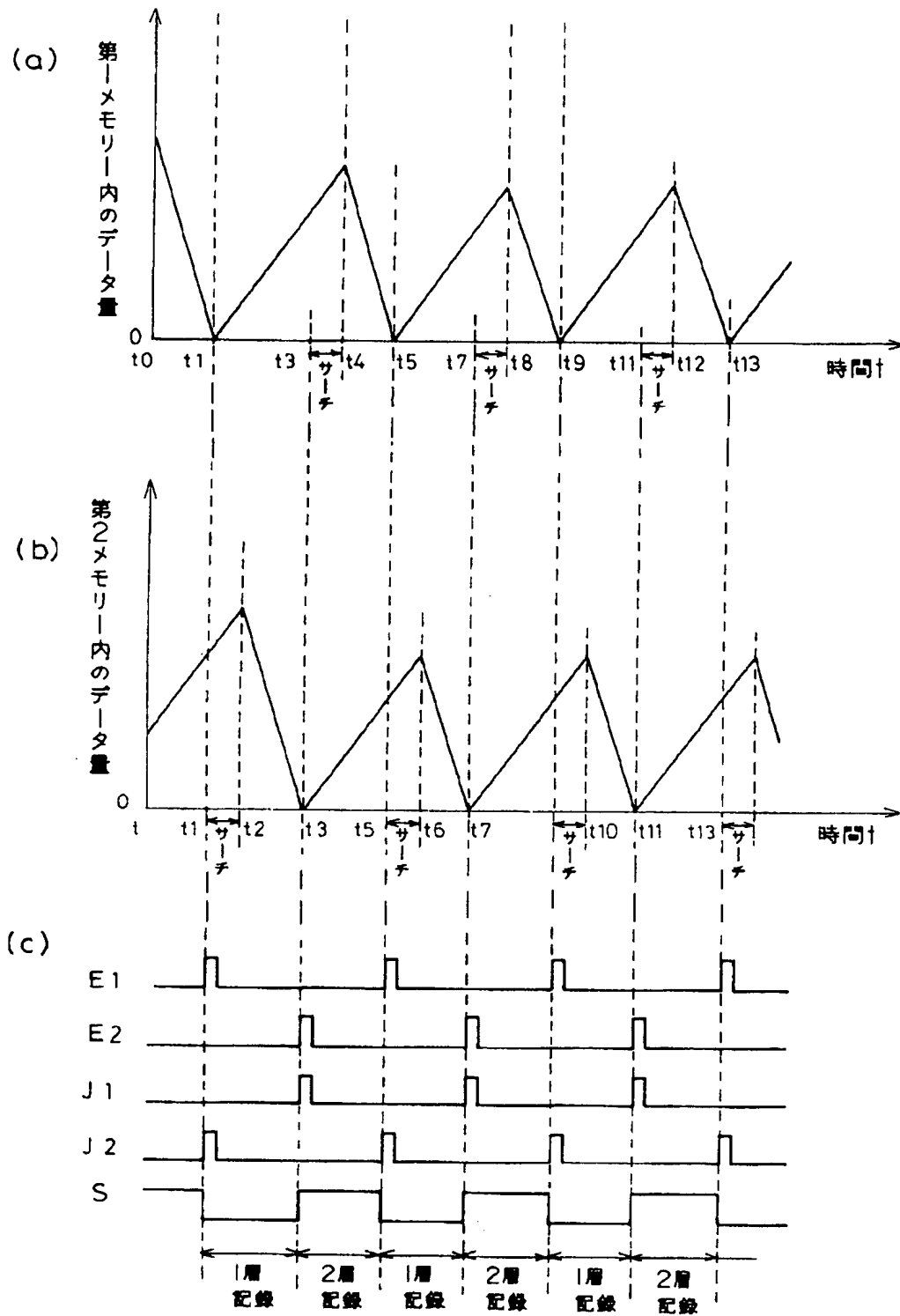
【図6】



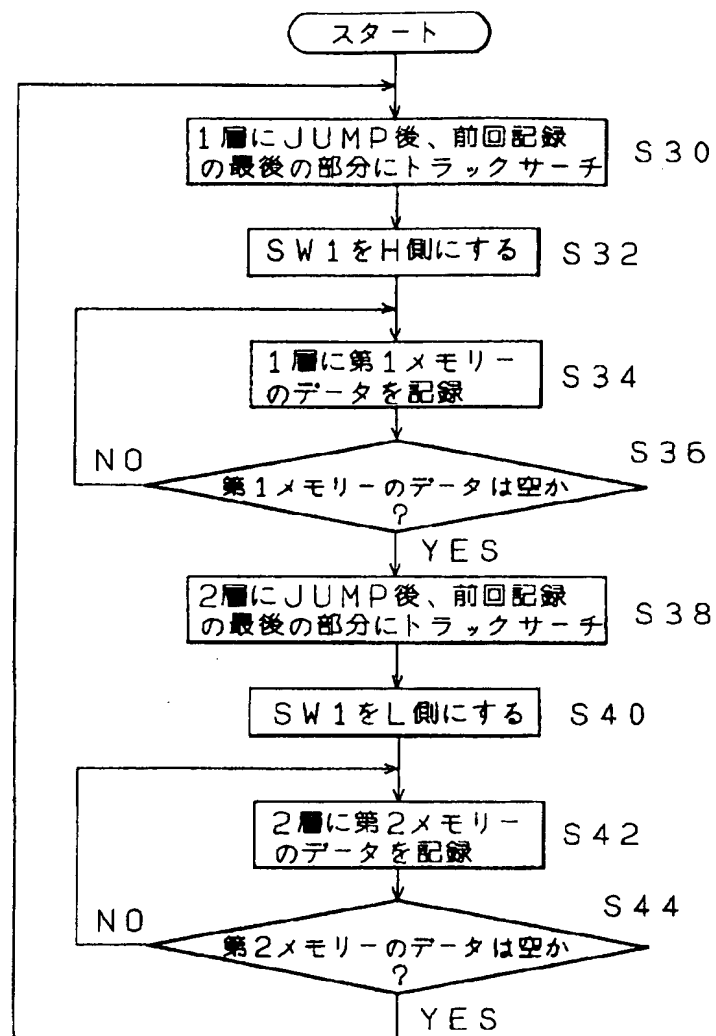
【図9】



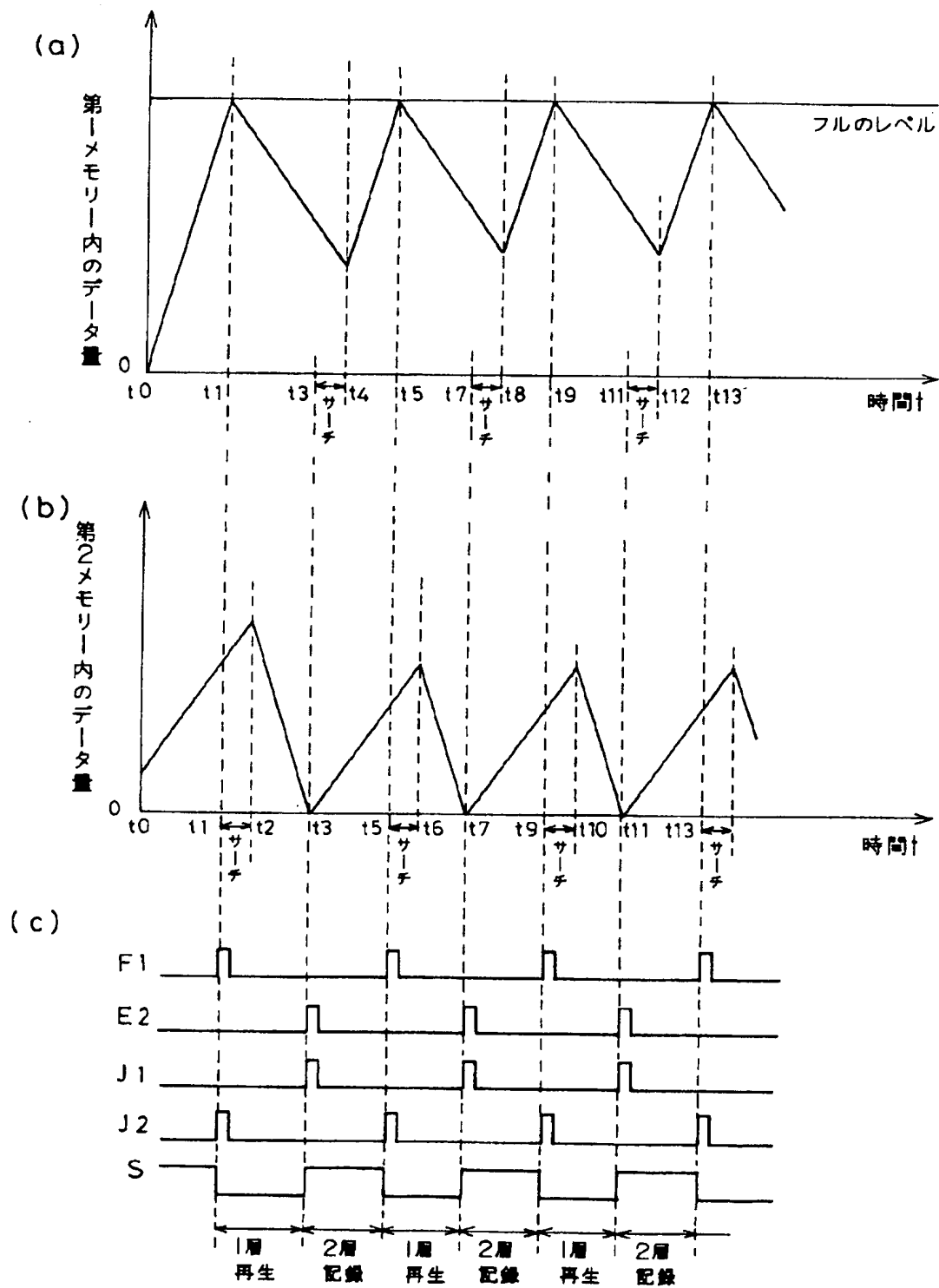
【図7】



【図8】



【図10】



【図11】

